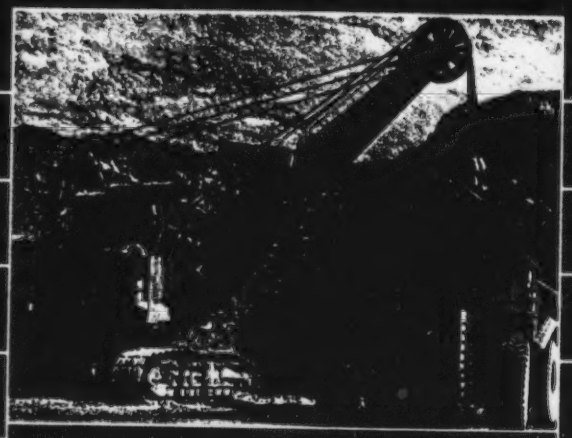
Le charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien

Un recours accru en Ontario



Rapport d'un groupe de travail fédéral-provincial

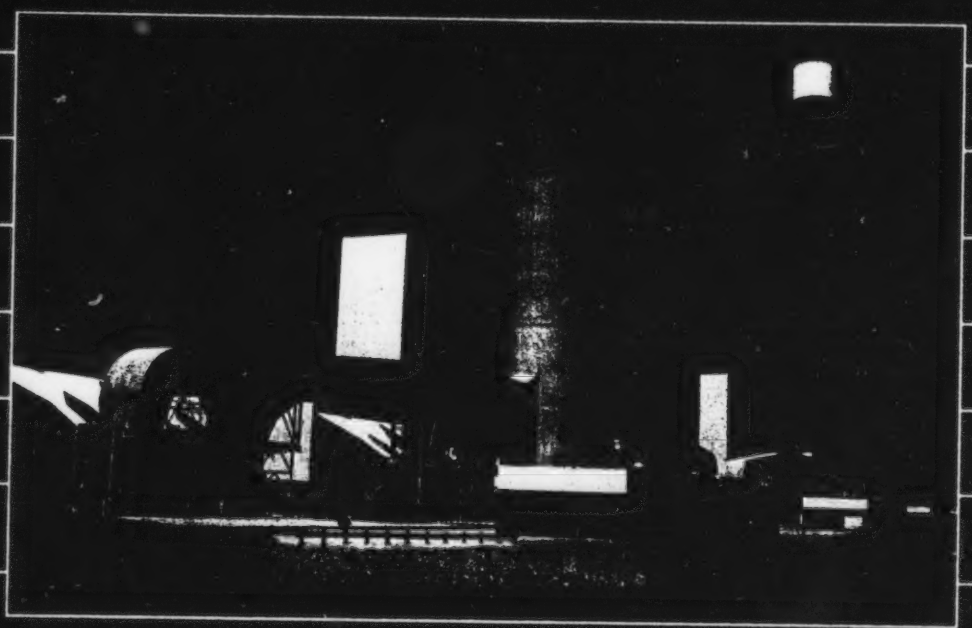
Rapport sommaire

Juin 1987

Ministères participants

Ministère de l'Environnement de l'Alberta
Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique
Ministère de l'Environnement de l'Ontario
Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan

Énergie, Mines et Ressources Canada
Environnement Canada
Transports Canada



La centrale électrique d'Ontario Hydro à Nanticoke, sur le bord du lac Érié, est la seule centrale du sud de l'Ontario à employer du charbon de l'Ouest canadien.

Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1986
N° de cat. En 36-331/1984
ISBN 0-662-53881-3

89-04878/

Rapport sommaire

Le charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien
Un recours accru en Ontario

Rapport d'un groupe de travail fédéral-provincial
Juin 1986

Table des matières

Introduction 3

Conclusions 4
- Perspective nationale
- Perspective pour Ontario Hydro
- Perspective du consommateur
- Perspective environnementale
- Perspective de la demande

Recommandations 6

Méthodes et constatations 7
- Méthode d'évaluation
- Charbonnage
- Transport du charbon
- Combustion du charbon
- Comparaison des coûts
- Effets sur l'emploi et le revenu

Conséquences environnementales 19

Technologies nouvelles 19
- Amélioration des dispositifs d'éliminations du SO_2
- Amélioration de la qualité du charbon de l'Ouest canadien

Résumé 20

Introduction

La Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan disposent d'abondantes réserves de charbon à faible teneur en soufre. Ontario Hydro en achète maintenant quelque trois millions de tonnes pour alimenter ses centrales électriques au charbon. Depuis quelques années, Ontario Hydro a pu réduire les quantités d'anhydride sulfureux (SO_2) émises par ces centrales en délaissant partiellement ses principales sources d'approvisionnement, soit les mines de charbon à teneur moyenne en soufre de la Pennsylvanie et de la Virginie occidentale, au profit du charbon de l'Ouest canadien.

L'engagement des autorités gouvernementales à combattre les pluies acides dans l'est du Canada offre la possibilité d'élargir le créneau commercial du charbon de l'Ouest canadien à faible teneur en soufre. Les gouvernements provinciaux de l'est du pays ont convenu de réduire de 50 p. 100 les émissions de SO_2 pour 1994, par rapport à l'année 1980. Dans ce contexte, le gouvernement ontarien a décidé, en marge de son programme global de réduction des émissions, d'abaisser les émissions des centrales électriques d'Ontario Hydro.

La décision de réduire les émissions de SO_2 offre la possibilité d'accroître la demande en charbon de l'Ouest canadien.

Reconnaissant l'existence de ce créneau potentiel, les ministres fédéral et provinciaux de l'Environnement ont recommandé en octobre 1984 la formation d'un groupe de travail fédéral-provincial, officiellement mandaté d'évaluer les coûts et les avantages comparatifs d'un accroissement de la consommation, sur le marché ontarien, de charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien. Entre autres facteurs, le groupe de travail devait se pencher sur les stratégies de lutte contre les pluies acides et sur les aspects économiques, tout en tenant compte des travaux déjà réalisés par le Groupe de travail Alberta-Ontario sur le charbon.

Un groupe de travail fédéral-provincial est chargé d'évaluer les coûts et les avantages.

En se fondant sur les conclusions du Groupe de travail Alberta-Ontario, le groupe de travail a décidé de ne pas examiner les petits consommateurs industriels de charbon en Ontario, mais plutôt de concentrer son attention sur le principal consommateur: Ontario Hydro.

Cette étude ne constitue pas une évaluation de toutes les options par lesquelles Ontario Hydro pourrait satisfaire aux normes d'émission; elle se limite à l'examen des solutions impliquant l'utilisation de charbon américain et de charbon de l'Ouest canadien (et la mise en place au besoin de laveurs de gaz) qui permettraient à Ontario Hydro de satisfaire d'ici l'an 2000 aux normes d'émission.

L'évaluation se borne à la consommation de charbon par Ontario Hydro.

Ontario Hydro déterminera comment respecter ces normes: en utilisant les charbons américains ou canadiens à faible teneur en soufre, en recourant à l'énergie nucléaire ou bien en important de l'électricité. Cependant, Ontario Hydro devrait, dans l'élaboration de son plan d'action, considérer les données nationales et régionales exposées dans ces pages sur un recours accru au charbon de l'Ouest canadien.

REMARQUE: Pour plus de détails sur les conclusions du groupe de travail et sur les analyses effectuées, consulter le rapport technique.

Conclusions

Si aucune mesure de réduction des émissions n'est prise, la limite provinciale d'émission de gaz acides sera dépassée par Ontario Hydro en 1994, lorsqu'entrera en vigueur la norme maximale de 215 000 tonnes par année [oxydes d'azote (NO_x) et SO_2].

Ontario Hydro peut recourir aux solutions suivantes pour répondre aux normes provinciales d'ici l'an 2000:

- en utilisant exclusivement du charbon de l'Ouest canadien;
- en utilisant davantage de charbon de l'Ouest canadien et du charbon américain en installant des laveurs de gaz;
- en utilisant exclusivement du charbon américain et en installant des laveurs de gaz.

À noter que d'ici décembre 1988, Ontario Hydro est tenue de soumettre au gouvernement de l'Ontario la ou les méthodes de réduction qu'elle aura adoptées.

Perspective nationale

Il en coûte à peu près la même chose d'alimenter les centrales en charbon américain et de les équiper de laveurs de gaz que de recourir au charbon de l'Ouest canadien.

Le recours au charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien présente certains avantages à l'échelon national:

- création de deux fois plus d'emplois et de revenus au Canada entre 1985 et l'an 2000;

Le recours au charbon de l'Ouest comme moyen de réduire les émissions crée des emplois et des revenus au pays.

	Charbon canadien	Charbon É.-U.
Emplois	205 000 années-pers.	104 000 années-pers.
Revenus	4,1 milliards $ (de 1985)	2,4 milliards $ (de 1985)

- répartition équitable des emplois et des revenus au pays;
- maintien de la diversité des options énergétiques;
- promotion du commerce interrégional au Canada.

Le recours au charbon américain peut entraîner les conséquences suivantes:

- fin de l'approvisionnement d'Ontario Hydro en charbon bitumineux de l'Ouest canadien, causant une perte d'emplois et de revenus dans les secteurs des mines et des transports au Canada;
- accroissement du coût du transport des autres marchandises en vrac au pays.

Conclusions

Perspective pour Ontario Hydro

Le recours au charbon de l'Ouest canadien comme moyen de réduire les émissions de gaz acides est une solution qui comporte un important facteur dissuasif: son coût. Cette solution est à peu près deux fois plus onéreuse que l'installation de laveurs de gaz.

Voici les raisons de cette différence de coût:

- les frais élevés du transport du charbon de l'Ouest canadien et, dans une moindre mesure,
- le coût des modifications à apporter aux centrales pour qu'elles puissent brûler le charbon de l'Ouest canadien.

Mais le charbon de l'Ouest canadien coûte plus cher à Ontario Hydro et aux consommateurs ontariens.

Pour Ontario Hydro, le recours au charbon de l'Ouest canadien ne devient une solution attrayante, comparativement à l'option charbon américain-laveurs de gaz, que lorsque le prix du charbon bitumineux de l'Ouest canadien se situe entre 65 $ et 75 $ la tonne. Le prix de 1986 est toutefois évalué à 88 $ la tonne.

Perspective du consommateur

D'ici l'an 2000, les mesures antipollution que devra prendre Ontario Hydro feront monter le prix de l'électricité de 8 p. 100 si l'on adopte la solution charbon américain-laveurs de gaz, et de 16 p. 100 si l'on préfère recourir au charbon de l'Ouest canadien. Toutefois, on s'attend à ce que le prix réel de l'électricité connaisse un déclin qui sera amplement suffisant pour compenser l'une ou l'autre majoration.

Perspective environnementale

Bien que les deux solutions précédentes présentent l'avantage de réduire les pluies acides, elles s'accompagnent d'autres contraintes environnementales qui, toutefois, peuvent être atténuées par une application de la technologie existante et par l'imposition de règlements ou de politiques appropriés.

Perspective de la demande

Si l'on respecte le calendrier actuel de construction de centrales nucléaires, moins de charbon — d'origine canadienne ou américaine — sera requis d'ici 1992. On prévoit que la demande de charbon connaîtra après 1992 une reprise qui pourrait permettre de hausser la part canadienne dans la consommation totale de charbon par Ontario Hydro.

Recommandations

Le groupe de travail invite les ministres à examiner sans délai les recommandations suivantes, de façon à pouvoir contribuer de façon opportune à l'élaboration du plan de réduction des émissions qu'Ontario Hydro doit soumettre au gouvernement ontarien pour le 31 décembre 1988.

- Recourir au charbon de l'Ouest canadien comme moyen potentiel de réduire les émissions de gaz acides en Ontario. Cette solution s'accompagne de retombées réelles pour le Canada sur le plan de l'économie et de l'emploi ainsi que du point de vue social.

- S'efforcer de rendre cette option économiquement viable en encourageant les industries du charbonnage et du transport à trouver des moyens de rendre compétitif, par rapport aux prix du charbon américain, le prix du charbon de l'Ouest canadien livré dans le sud de l'Ontario. L'industrie devrait étudier des mécanismes particuliers pour atteindre cet objectif.

- Créer un programme conjoint fédéral-provincial-industrie ayant trait à la mise au point et à la démonstration de techniques de pointe pour l'amélioration de la qualité du charbon bitumineux, du charbon subbitumineux et du lignite. Une telle initiative pourrait s'inspirer des programmes existants, les complémenter et être financée en tant que nouveau volet du programme canadien de lutte contre les pluies acides.

- Encourager Ontario Hydro à maintenir sa consommation actuelle de charbon de l'Ouest canadien, pour garder intactes les infrastructures des secteurs du charbon et du transport jusqu'au début des années 90, lorsque la demande de charbon devrait amorcer une reprise rapide et soutenue.

- Étant donné que ces recommandations intéressent les responsabilités de plusieurs ministères, il faudrait que les ministres de l'Environnement encouragent leurs collègues responsables du développement économique, de l'industrie minière, des transports, de l'énergie et de l'emploi à discuter, au sein de leurs ministères respectifs, de l'accroissement de l'utilisation du charbon de l'Ouest canadien en Ontario.

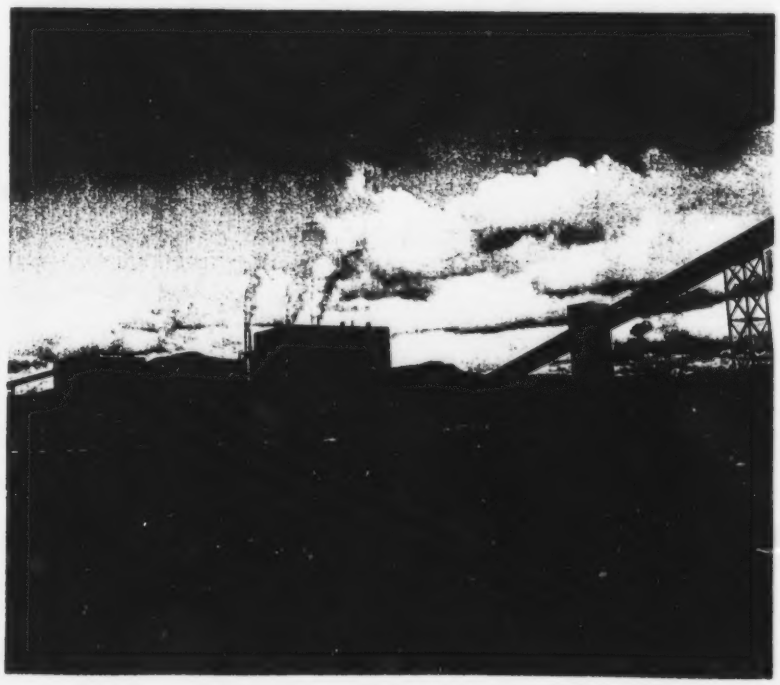
À l'ordre du jour:
Action dynamique du gouvernement et de l'industrie.

Baisse du prix de livraison du charbon.

Meilleure qualité du charbon.

Maintien d'une infrastructure dans les secteurs du charbonnage et du transport.

Collaboration interministérielle.



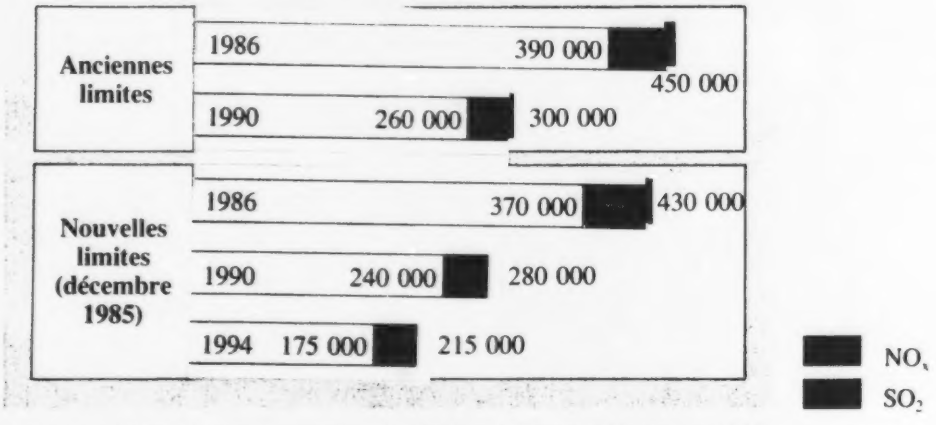
Méthodes et constatations

Le groupe de travail avait pour mandat d'évaluer s'il était rentable d'étendre l'utilisation du charbon de l'Ouest canadien à tous les secteurs, en Ontario. Cependant, la présente évaluation se limite à Ontario Hydro, qui brûle de 85 p. 100 à 95 p. 100 de tout le charbon de chaudière de consommation de l'Ontario. Les petits usagers industriels ont déjà fait l'objet d'une étude par le Groupe de travail Alberta-Ontario, et les possibilités de réduction des émissions de gaz acides par une utilisation accrue du charbon de l'Ouest canadien dans ces secteurs sont presque négligeables dans le contexte du programme global ontarien de réduction des émissions; voilà pourquoi ils ne figurent pas ici.

L'évaluation du groupe de travail est liée aux options d'approvisionnement en charbon qui permettront à Ontario Hydro de respecter les limites d'émission jusqu'à l'an 2000. Ces limites ont été resserrées, en Ontario, par l'introduction, en décembre 1985, de nouveaux règlements de réduction.

Selon les nouveaux règlements, les émissions totales permissibles de gaz acides en 1994 passent de 300 000 tonnes par année (prolongement de la limite prévue pour 1990) à 215 000 tonnes par année, et celles de SO_2, de 260 000 à 175 000 tonnes par année.

Émissions de gaz acides maximales en Ontario (tonne/an)



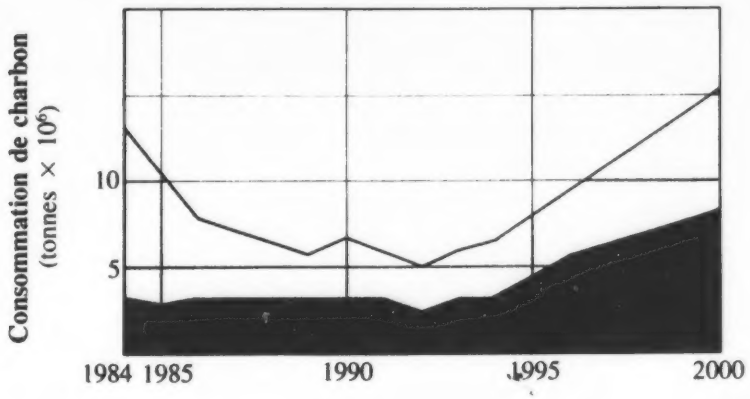
Voici quelle était la consommation de charbon d'Ontario Hydro en 1985:

- 7,8 millions de tonnes de charbon bitumineux des États-Unis,
- 2,3 millions de tonnes de charbon bitumineux de l'Alberta et de la Colombie-Britannique,
- 0,8 million de tonnes de lignite de la Saskatchewan.

La consommation d'Ontario Hydro devrait accuser une forte baisse entre 1986 et 1992, si les nouvelles centrales nucléaires prévues entrent en service. Cependant, la consommation passera par la suite à 14 ou 16 millions de tonnes par année vers l'an 2000, à cause de la croissance assez rapide et assez soutenue de la demande de charbon.

- Les normes d'émission ne seront pas dépassées, à la fin des années 80 et au début des années 90 car, à ce moment, la demande de charbon devrait être faible. Par contre, en 1994, peu après le début de la hausse de la consommation et au moment où de nouvelles normes d'émission entreront en vigueur, la limite sera dépassée s'il n'y a pas adoption de mesures antipollution.

Estimation de la consommation de charbon par Ontario Hydro s'il utilise en quantités égales le charbon de l'Ouest canadien et celui des États-Unis.



Méthode d'évaluation

Nous avons examiné certaines options visant à maintenir les émissions en deçà des limites réglementées:

Quatre options d'utilisation du charbon ont été envisagées.

- charbon américain et un nombre suffisant de laveurs de gaz de carneau pour maintenir les émissions en deçà des limites;
- combinaison de charbon de l'Ouest canadien et des États-Unis et de laveurs de gaz de carneau;

(deux combinaisons ont été examinées: (a) le maintien du volume actuel de charbon de l'Ouest canadien et (b) un volume de charbon de l'Ouest canadien équivalent à 50 p. 100 de la consommation totale de charbon entre 1994 et 2000)

- suffisamment de charbon de l'Ouest canadien pour maintenir les émissions en deçà des limites, sans l'utilisation de laveurs de gaz.

Pour évaluer l'intérêt global de ces options, nous avons tenu compte de certains facteurs au cours de la période s'étendant de 1985 à 2000:

- coûts pour Ontario Hydro,
- coûts pour la société canadienne,
- création d'emplois et de revenus,
- conséquences environnementales (y compris les réductions des émissions de gaz acides).

Il a fallu formuler des hypothèses pour certains secteurs clés.

Il a fallu, pour trouver les réponses, formuler des hypothèses pour certains domaines critiques comme la demande énergétique et les coûts du charbonnage et du transport. Les conclusions et recommandations dépendent de la validité de ces hypothèses. Nous avons effectué des analyses de sensibilité pour préciser les effets et variations dans certains secteurs clés pour lesquels étaient posées les hypothèses. Les résultats présentés ici conviennent à un aperçu général des politiques sur l'utilisation accrue du charbon de l'Ouest canadien en Ontario.

Pour obtenir l'information sur les coûts et les avantages, nous avons examiné chaque activité reliée au cycle du charbon utilisé comme combustible: le charbonnage, le transport et la combustion.

Charbonnage

Le coût du charbonnage représente 42 p. 100 du prix estimatif de livraison (88 $ la tonne) du charbon bitumineux de l'Ouest canadien aux centrales d'Ontario Hydro dans le sud de la province en 1986.

Charbon bitumineux. Les options envisagées englobent l'utilisation de charbon bitumineux de l'Ouest canadien en quantités approchant les 14 millions de tonnes par année d'ici l'an 2000. Les réserves de charbon bitumineux dans la région des avant-monts de l'Alberta et de la Colombie-Britannique sont plus que suffisantes pour répondre à la demande. Des niveaux d'approvisionnement supérieurs à 4 millions de tonnes par année exigeront l'expansion des charbonnages en Alberta et en Colombie-Britannique et, au-delà de 9 millions de tonnes par année, il faudra ouvrir de nouvelles mines. Aux fins de la présente analyse, nous supposons qu'il est possible d'obtenir de ces réserves des livraisons constantes de charbon ayant les caractéristiques appropriées [pouvoir calorifique, contenu en cendres et en matières volatiles et faible teneur en soufre (0,3 p. 100)].

Charbon subbitumineux et lignite. Le lignite de la Saskatchewan et le charbon subbitumineux de l'Alberta pourraient probablement être livrés dans le sud de l'Ontario à un coût moindre par unité de pouvoir calorifique ($/GJ) que le charbon bitumineux de l'Alberta ou de la Colombie-Britannique. Cependant, les caractéristiques de ces combustibles rendent leur utilisation improbable, du moins en quantités importantes, dans les centrales énergétiques du sud de l'Ontario, à moins qu'ils soient améliorés ou qu'on construise de nouvelles centrales pour les utiliser tels quels. Par conséquent, la demande de lignite se limitera probablement aux centrales de Thunder Bay et d'Atikokan, dans l'ouest de l'Ontario, et approximativement aux mêmes volumes qu'actuellement. Nous avons donc ici utilisé l'information réunie sur l'utilisation accrue du charbon bitumineux de l'Ouest canadien pour faire une évaluation des avantages et des coûts.

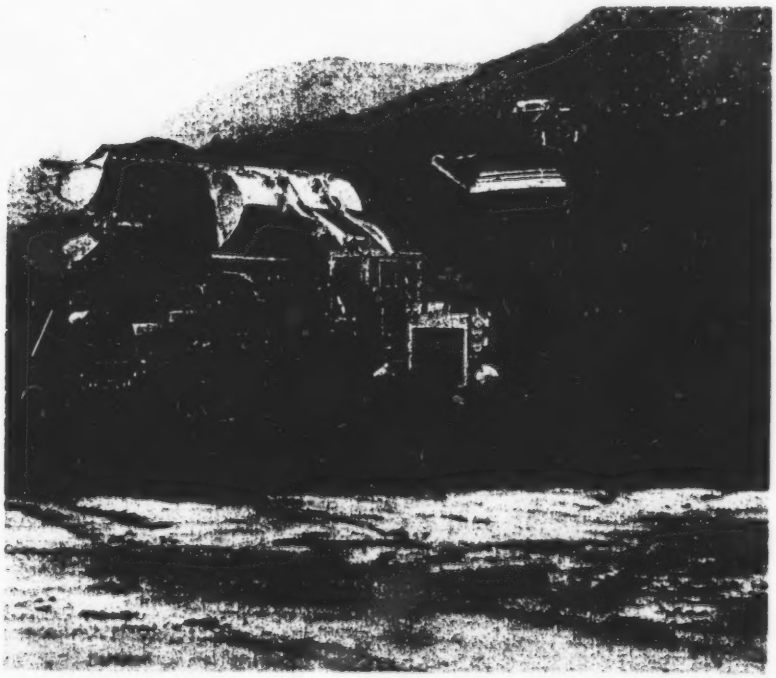
Trois types de charbons de chaudière

La qualité du charbon de chaudière dépend de son pouvoir calorifique: plus ce dernier est élevé, plus il est de qualité.

Charbon bitumineux: pouvoir calorifique de 25 000 à 32 000 kJ/kg.

Charbon subbitumineux: pouvoir calorifique de 19 000 à 25 000 kJ/kg.

Lignite: pouvoir calorifique de 12 000 à 19 000 kJ/kg.



Méthodes et constatations

Les réserves de lignite de la Saskatchewan sont plus que suffisantes pour maintenir les approvisionnements de l'Ontario à leur niveau actuel, soit environ 1 million de tonnes par année, pendant toute le période étudiée, sans agrandissement ni ouverture de mines.

L'infrastructure ferroviaire est adéquate.

Transport du charbon

Le transport par voie ferrée jusqu'à Thunder Bay et ensuite par bateau des Grands Lacs jusqu'aux centrales d'Ontario Hydro constitue l'itinéraire le plus probable. Une autre route possible passerait par le canal de Panama, surtout dans le cas du charbon côtier de la Colombie-Britannique. Les pipelines pour charbon pulvérulent sont aussi un autre mode de transport à envisager.

L'infrastructure ferroviaire actuelle des avant-monts de la Colombie-Britannique et de l'Alberta jusqu'au terminal charbonnier de Thunder Bay peut accommoder l'augmentation du trafic ferroviaire, quelle que soit l'option, sans qu'il soit nécessaire d'apporter des modifications ou de doubler les voies. Il faudra de nouveaux trains, si les expéditions de charbon dépassent les niveaux actuels. Les coûts afférents ont été inclus dans les frais de transport des quantités de charbon au-delà des niveaux actuels.

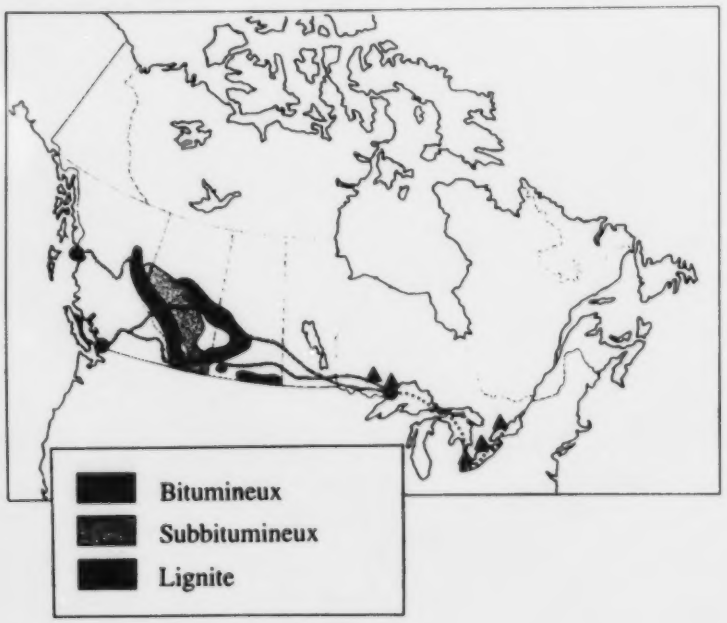
Le terminal de Thunder Bay peut recevoir 10 millions de tonnes de charbon par année.

Le terminal de Thunder Bay peut recevoir jusqu'à 10 millions de tonnes par année; au-delà, il faudra doubler le prolongement des voies et le matériel de déchargement. Nous avons évalué les frais portuaires relatifs aux volumes, en tenant compte des coûts d'agrandissement, en cas d'augmentation du volume.

Il faut augmenter le nombre de navires des Grands Lacs.

Les cargos des Grands Lacs qui amènent maintenant le charbon de Thunder Bay aux centrales d'Ontario Hydro peuvent transporter environ 3 millions de tonnes par année. Il est possible d'avoir plus de cargos ou d'en

Réserves de charbon de l'Ouest et routes intérieures



Route passant par le canal de Panama

Voies ferrées

Voies d'eau

Terminaux charbonniers

Centrales au charbon de l'Ontario

reconvertir à cette fin si les quantités à transporter augmentent. Nous posons comme hypothèse que, lorsque les envois auront atteint environ 9 millions de tonnes par année, il faudra construire de nouveaux bateaux. Les frais de transport tiennent compte de ces coûts.

Pris ensemble, les frais de transport représentent 58 p. 100 du prix estimatif de 1986 (88 $ la tonne) de livraison du charbon bitumineux de l'Ouest canadien aux centrales d'Ontario Hydro.

Combustion du charbon

Il faut modifier les centrales pour brûler le charbon de l'Ouest canadien.

L'étape de la combustion dans le cycle du charbon utilisé comme combustible comprend tout le matériel supplémentaire ou modifié nécessaire aux centrales génératrices, tant les modifications requises pour brûler le charbon de l'Ouest canadien que l'installation de dispositifs antipollution pour réduire les émissions.

Modifications nécessaires pour utiliser le charbon de l'Ouest canadien. Il faudra apporter des modifications aux trois centrales génératrices d'Ontario Hydro dans le sud de l'Ontario (Nanticoke, Lambton et Lakeview) pour brûler le charbon bitumineux de l'Ouest canadien mélangé au charbon des États-Unis, dans des proportions dépassant 50 p. 100. Ces modifications dépendront du rapport de proportion entre les deux types de charbons, mais pourraient toucher:

- les chaudières,
- les dispositifs d'évacuation des cendres,
- les précipitateurs électrostatiques,
- les installations de chargement et de mélange du charbon.

Dévaluation incertaine des caractéristiques des chaudières.

(Nous n'avons pas établi de coûts de modification de la centrale de Lakeview, car nous avons supposé sa reconstruction vers la fin des années 90 ou l'ajout d'une nouvelle installation capable de brûler le charbon de l'Ouest.)

Il faut des laveurs si on brûle du charbon des États-Unis.

Dans l'analyse économique de base, nous avons supposé que ces modifications permettraient d'éviter la dévaluation des caractéristiques de fonctionnement des chaudières. Cette éventualité demeure incertaine, car les avis des constructeurs de chaudières varient de «pas de dévaluation prévue» à des options très réservées dues aux incertitudes sur la variabilité des propriétés du charbon.

Dispositifs antipollution dans le cas du charbon provenant des États-Unis. Si le charbon bitumineux de l'ouest du Canada est éliminé progressivement, il faudra installer des laveurs de gaz pour réduire les émissions de douze unités de 500 mégawatts et de trois unités de 300 mégawatts d'ici l'an 2000 pour respecter la limite de 215 000 tonnes par année. En continuant d'utiliser des mélanges de charbons des États-Unis et de l'Ouest canadien, il ne sera pas nécessaire d'installer autant de laveurs de gaz. Le tableau comparatif des coûts prend en compte les frais d'immobilisation et de fonctionnement selon ces éventualités.

Comparaison des coûts

Perspectives pour Ontario Hydro. La façon la moins coûteuse de respecter les limites d'émission de gaz acides est d'installer des laveurs de gaz de carneau et de brûler du charbon des États-Unis à teneur moyenne en soufre. Cette solution coûterait environ 654 millions de dollars (valeur actuelle de 1985 à 2000, y compris les frais de fonctionnement et l'amortissement du coût en capital). Lutter contre la pollution en utilisant davantage le charbon de l'Ouest canadien uniquement reviendrait à presque le double de ce montant, soit 1 280 millions de dollars.

Si nous ramenons cela au prix du charbon, cela signifie que le prix livré du charbon bitumineux de l'Ouest canadien devrait se situer aux alentours de 65 $ la tonne à partir de 1990, pour que cette option puisse concurrencer celle du charbon américain-laveurs de gaz, soit un prix d'environ 25 p. 100 inférieur au prix moyen de livraison de 1986 (88 $ la tonne, selon le groupe de travail).

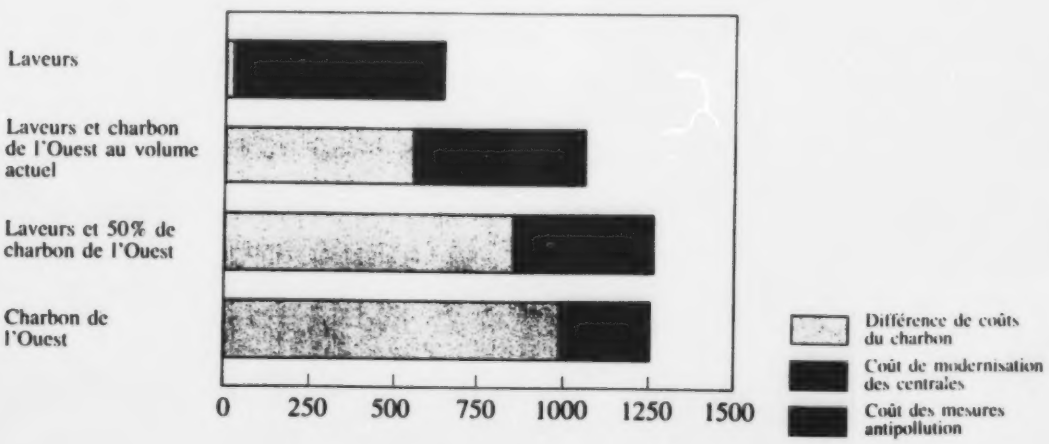
Cependant, ce prix concurrentiel dépend de plusieurs hypothèses maîtresses:

- *Taux de change.* Si le taux de change reste au niveau actuel (au lieu de tomber à une moyenne vicennale à partir de 1990, comme on le suppose), le prix du charbon américain ne fléchira pas aussi rapidement. Le charbon de l'Ouest canadien sera donc concurrentiel à 75 $ la tonne.
- *Coût des laveurs de gaz de carneau.* Si le coût des laveurs de gaz est de 20 p. 100 plus élevé qu'on l'a supposé, le charbon de l'Ouest canadien serait concurrentiel à 70 $ la tonne.
- *Dévaluation des caractéristiques des chaudières.* S'il y a une dévaluation importante des caractéristiques (nous ne l'avons pas supposé), le prix du charbon de l'Ouest canadien se situerait en deçà de 65 $ la tonne, peut-être entre 55 $ et 60 $ la tonne.

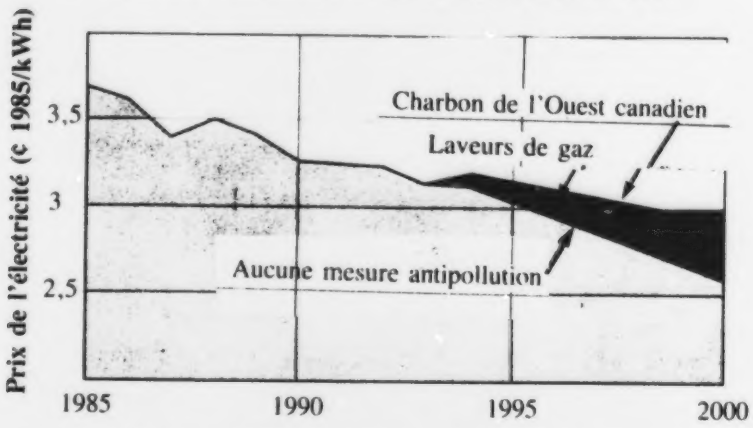
Point de vue du consommateur. Si le coût des mesures antipollution d'Ontario Hydro continue d'augmenter, le prix moyen de l'électricité en Ontario sera d'environ 8 p. 100 plus élevé en l'an 2000, si les mesures antipollution couvrent exclusivement le charbon américain et les laveurs de gaz, et d'environ 16 p. 100 plus élevé, si l'on utilise uniquement le charbon de l'Ouest canadien. Cela signifie que les coûts supplémentaires annuels pour un ménage moyen sont de 39 $, dans le cas du charbon américain avec laveurs de gaz, et de 79 $, dans le cas du charbon de l'Ouest canadien. On estime à 373 millions de dollars, dans le cas de l'option charbon américain-laveurs de gaz, et à 741 millions de dollars, dans le cas de l'option charbon de l'Ouest canadien, les dépenses annuelles supplémentaires en électricité de l'industrie, de l'agriculture, des ménages et des établissements commerciaux et publics.

Cependant, même avec ces augmentations par rapport à l'absence de mesures antipollution, le prix moyen de l'électricité devrait baisser (en dollars

Coût de la réduction des émissions de gaz acides pour Ontario Hydro, de 1985 à 2000
(en millions de dollars de 1985, à la valeur actuelle)



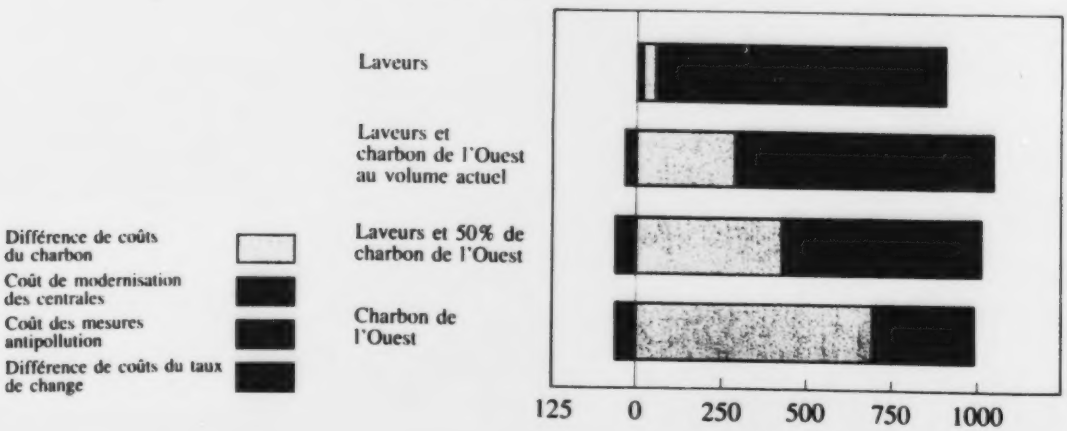
Prix estimatif de l'électricité en Ontario, de 1985 à 2000



constants) d'ici l'an 2000, en raison de la faible importance des immobilisations dans la construction de nouvelles centrales. Nous n'avons pas préparé d'évaluation des coûts, mais nous pouvons prévoir qu'il faudra ajouter de nouvelles installations vers la fin des années 90 pour maintenir une réserve suffisante de puissance installée.

Point de vue national. Bien que l'option faisant appel au charbon de l'Ouest canadien ne semble pas intéressante pour Ontario Hydro, elle peut néanmoins être concurrentielle du point de vue de la société canadienne, en raison d'un certain nombre de facteurs dont l'un des plus importants est l'élimination des taxes et bénéfices, de certaines charges financières et autres transferts liés au prix du charbon canadien. Il s'agit de transferts entre groupes canadiens, et en règle générale, ils ne sont pas considérés comme des coûts pour la société canadienne. Le coût social (à la valeur

Coût de la réduction des émissions de gaz acides pour la société canadienne, de 1985 à 2000
(en millions de dollars 1985, à la valeur actuelle)



actuelle) de la réduction de la pollution est de 888 millions de dollars, si l'on recourt aux laveurs de gaz et au charbon américain, et de 950 millions de dollars en utilisant du charbon de l'Ouest canadien. Cette différence de 7 p. 100 se situe en deçà de la marge d'erreur admise pour la présente étude et confirme que, du point de vue de la société canadienne, les deux options sont concurrentielles, selon le prix supposé de 88 $ la tonne pour le charbon bitumineux de l'Ouest canadien.

L'analyse de sensibilité laisse supposer que, du point de vue national, l'intérêt relatif du charbon de l'Ouest canadien augmenterait encore, si certains paramètres clés étaient modifiés.

- *Taux de change.* Si le taux de change demeure aussi élevé qu'actuellement (au lieu de retomber comme nous le supposons à une moyenne vicennale à partir de 1990), le coût de réduction des émissions de gaz acides au moyen du charbon de l'Ouest canadien serait, dans une perspective nationale, de 14 p. 100 inférieur à ce qu'il serait dans le cas de l'option charbon américain-laveurs de gaz.

- *Prix livré du charbon bitumineux de l'Ouest canadien.* Si le prix livré du charbon de l'Ouest canadien descendait à 75 $ et même à 65 $ la tonne, cette option serait de 3 p. 100 et 18 p. 100 plus économique, respectivement, que l'autre solution.

- *Coût des laveurs de gaz de carneau.* Si les laveurs de gaz de carneau coûtent 20 p. 100 plus cher que nous le supposons, l'utilisation du charbon de l'Ouest canadien reviendrait à 10 p. 100 meilleur marché que l'autre solution.

- *Dévaluation des caractéristiques des chaudières.* S'il y a une dévaluation importante des caractéristiques des chaudières, le charbon de l'Ouest canadien ne serait plus concurrentiel, même dans une perspective nationaliste, car les coûts seraient d'au moins 20 p. 100 supérieurs à ce que coûterait l'option charbon des États-Unis-laveurs de gaz.

Effets sur l'emploi et le revenu

Le lecteur doit voir des valeurs maximales dans les évaluations préparées par le groupe de travail à propos de l'emploi et du revenu canadiens totaux. Il s'agit d'évaluations brutes, car elles ne tiennent pas compte du rem-

placement des travailleurs actuellement sur le marché, de la mesure selon laquelle les nouveaux emplois sont comblés par les chômeurs, ainsi que de l'emploi et des revenus générés par les autres possibilités d'investissements.

Emplois créés par l'option «charbon de l'Ouest canadien». La réduction des émissions de gaz acides par une utilisation accrue du charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien devrait créer de l'emploi pour environ 205 000 années-personnes au Canada (presque 13 000 emplois permanents, en moyenne) entre 1985 et 2000. L'emploi est relativement uniformément réparti entre les provinces occidentales productrices de charbon et l'Ontario. En Colombie-Britannique et en Alberta, on prévoit environ 86 000 années-personnes concentrées dans les secteurs du charbonnage, du transport ferroviaire et des services; 4 000 autres emplois seraient créés en Saskatchewan dans les secteurs du transport et des services. Il y aurait environ 85 000 années-personnes d'emplois en Ontario, générées directement par les transports et les modifications nécessaires aux centrales et, indirectement, par la fabrication de matériels de transport et d'exploitation minière et de biens de consommation. Environ 30 000 années-personnes seraient créées dans les autres provinces canadiennes.

Selon une analyse plus poussée, une utilisation maximale du charbon de l'Ouest canadien créerait au Canada environ 58 000 années-personnes de plus.

Effets de la réduction des émissions de gaz acides sur l'emploi et le revenu (1985 à 2000)

	Méthodes de réduction des émissions			
	Laveurs	Laveurs et volume actuel de charbon de l'Ouest	Laveurs et 50% de charbon de l'Ouest	Charbon de l'Ouest
Emploi (années-pers. x 1000)				
Total	104	147	175	205
Répartition par province				
Colombie-Britannique	9	19	28	37
Alberta	10	25	35	49
Saskatchewan	3	4	4	4
Ontario	71	82	85	85
Autres provinces	11	17	23	30
Revenu (en millions de $ 1985)				
Total	2421	3343	3833	4060
Répartition provinciale				
Colombie-Britannique	301	550	680	745
Alberta	436	805	997	1107
Saskatchewan	129	136	139	141
Ontario	1252	1486	1579	1553
Autres provinces	303	366	438	514

Méthodes et constatations

Emplois dus à l'option «charbon des États-Unis-laveurs de gaz». Réduire les émissions de gaz acides exclusivement avec des laveurs de gaz et du charbon des États-Unis devrait générer au Canada 104 000 années-personnes, soit une moyenne de 6 500 emplois permanents entre 1985 et 2000. Ainsi en recourant aux laveurs comme méthode de réduction de la pollution, on ne suscitera qu'environ la moitié des emplois qui seront créés dans le cas d'une utilisation maximale du charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien. Les différences entre les deux options sont concentrées en Colombie-Britannique et en Alberta où, si l'option charbon des États-Unis-laveurs de gaz est retenue, le déclin rapide et la disparition éventuelle des exportations de charbon vers l'Ontario pourraient entraîner un déclin appréciable de la base d'emplois dans les charbonnages, le transport et les services.

L'utilisation de laveurs de gaz pour réduire les émissions ne crée que 104 000 années-personnes.

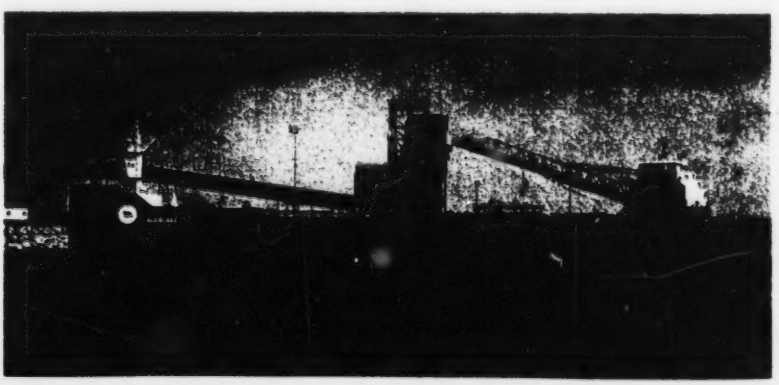
Avec l'option charbon des États-Unis-laveurs de gaz, on crée un grand nombre d'emplois en Ontario dans les secteurs de la fabrication, de l'installation et de l'exploitation des laveurs de gaz. Cependant, il y aurait davantage d'emplois créés dans cette province si on utilisait davantage le charbon de l'Ouest du Canada, notamment dans la fabrication de matériels de transport et autres. Par conséquent, la réduction des émissions de gaz acides au moyen de laveurs de gaz exclusivement génère moins d'emplois dans chaque province que l'autre option.

Si la réduction de la pollution se fondait exclusivement sur l'utilisation du charbon des États-Unis et de laveurs de gaz, la base d'emplois diminuerait d'environ 43 000 années-personnes de 1985 à 2000, par rapport au *maintien* de la consommation *actuelle* de charbon de l'Ouest canadien.

Nouveaux revenus correspondants. Le schéma de création de revenus canadiens selon les options d'utilisation de charbon suit celui de l'emploi. L'option charbon des États-Unis-laveurs de gaz orienterait les possibilités de revenus vers les fournisseurs américains. La valeur estimative actuelle des revenus découlant de l'option charbon des États-Unis-laveurs de gaz est de 2,4 milliards de dollars au cours de la période s'étendant de 1985 à 2000. Dans le cas d'une utilisation accrue du charbon de l'Ouest du pays, cependant, nous en arrivons à 4,1 milliards de dollars.

Le charbon de l'Ouest pourrait créer deux fois plus d'emplois et de revenus au Canada.

En résumé, la réduction des émissions de gaz acides par une utilisation accrue du charbon de l'Ouest canadien permettra de protéger les emplois et les revenus des charbonnages et du transport, emplois qui nous échapperaient au profit des États-Unis, si l'autre option était préférée.



Conséquences environnementales

Toutes les options examinées par le groupe de travail respectent les limites d'émission. De 1985 à 2000, les deux options principales permettront de réduire les émissions totales d'anhydride sulfureux d'environ 1,62 million de tonnes. Les deux options intermédiaires (maintien entre autres de la consommation actuelle de charbon à faible teneur en soufre de 1985 à 1992, même si ce dernier n'est pas nécessaire pour rencontrer les limites d'émission) permettent de réduire davantage les émissions de gaz acides, soit d'environ 1,86 million de tonnes de 1985 à 2000.

L'utilisation de plus grandes quantités de charbon de l'Ouest canadien peut avoir des effets environnementaux fâcheux au cours des étapes du charbonnage, de la préparation, du transport et de la combustion, notamment:

- perturbation temporaire des sols (charbonnage),
- génération de déchets solides et liquides (charbonnage et traitement),
- poussières volantes (charbonnage, transport et combustion),
- émission de particules (traitement et combustion),
- nuisances et problèmes de sécurité (transport ferroviaire).

On peut maîtriser efficacement les incidences environnementales.

Cependant, il existe des techniques, des lois et règlements pour maîtriser ou réduire, dans la mesure du possible, nombre de ces effets environnementaux (par exemple, la remise en état des terrains). Grâce à ces dispositions, les conséquences environnementales ne devraient pas restreindre sérieusement l'utilisation accrue du charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien.

Technologies nouvelles

Les prévisions établies à propos des coûts, de l'emploi, du revenu et des effets environnementaux sont fondées sur les connaissances actuelles. Mais au cours de la prochaine décennie, avant que les limites d'émission soient atteintes, le progrès de la technologie pourrait modifier radicalement la valeur d'une option par rapport à l'autre.

Amélioration des dispositifs d'élimination du SO_2

On continue d'essayer d'améliorer les dispositifs d'élimination du SO_2. En cas de réussite, cela pourrait réduire le coût du lavage des gaz de carneau et favoriser l'utilisation du charbon provenant des États-Unis.

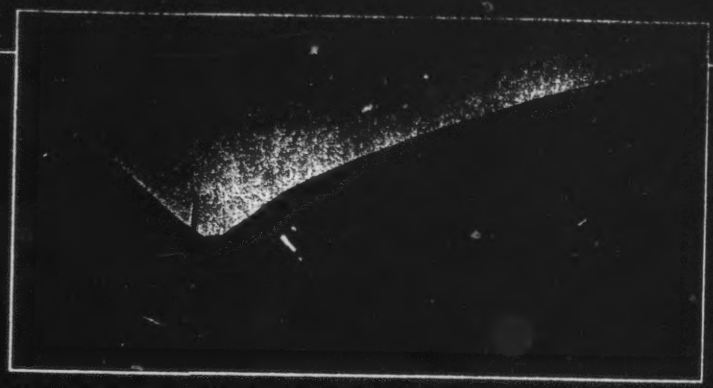
Amélioration de la qualité du charbon de l'Ouest canadien

Les techniques d'amélioration de la qualité du charbon sont prometteuses; elles pourraient permettre d'améliorer le pouvoir calorifique et certaines autres caractéristiques du charbon de l'Ouest canadien. Si elles permettent d'améliorer la qualité et de réduire le prix livré, la tendance à utiliser le charbon de l'Ouest canadien pourrait augmenter. Avec du charbon bitumineux de meilleure qualité, on pourrait régler certains problèmes liés à la combustion, par exemple la réévaluation des caractéristiques de fonctionnement des centrales. L'amélioration de la qualité du lignite et du charbon subbitumineux, combinée à une capacité supplémentaire, conventionnelle ou en lit fluidisé, vers la fin des années 90, pourrait rendre plus intéressante l'utilisation accrue de ces combustibles.

Résumé

L'utilisation accrue du charbon à faible teneur en soufre de l'Ouest canadien par Ontario Hydro pourrait être très avantageuse pour le Canada. En plus de réduire les émissions de gaz acides, cela entraînera une augmentation de l'emploi et du revenu dans l'Ouest et le centre du Canada. L'Ontario aurait sa part d'avantages aux niveaux de l'emploi et du revenu. Cependant, les consommateurs ontariens paieraient leur électricité plus cher que si Ontario Hydro brûlait du charbon américain, qui coûte moins cher, et recourait à des laveurs de gaz de carneau pour réduire les émissions. Le charbon des États-Unis est plus soufré que celui de l'Ouest canadien.

Il y a une différence entre le prix livré actuel du charbon de l'Ouest canadien et le prix qui, du point de vue d'Ontario Hydro, rendrait cette option concurrentielle avec celle du charbon américain-laveurs de gaz. L'écart pourrait être réduit par l'utilisation de nouvelles techniques visant à améliorer la qualité du charbon de l'Ouest canadien et par une réduction des frais dans les secteurs du charbonnage et du transport.



Stocks de réserve de charbon de l'Ouest canadien, la gare hiver et des États-Unis à la centrale électrique de Nanticoke

Légende des photos

Page 1 de couverture	*Le cycle du charbon • Charbonnage à ciel ouvert • Transport par rail et par bateau • Combustion du charbon*
Page intro	*Charbonnage à ciel ouvert*
Page 2	*Appareil de mise et de reprise au stock du terminal de Thunder Bay*
Page 6	*Usine de traitement du charbon pour en améliorer la qualité*
Page 9	*Extraction du charbon à ciel ouvert*
Page 10	*Train transportant du charbon vers l'est en provenance des mines de l'Ouest*
Page 15	*Laveur de gaz avec de la chaux pour éliminer le SO^2 des gaz de carneau*
Page 16	*Centrale de production d'électricité d'Ontario Hydro sur la rive du lac Ontario*
Page 18	*Cargo des Grands Lacs déchargeant du charbon de l'Ouest canadien à la centrale de Nanticoke*
Pages 19 et 20	*Émissions d'une centrale électrique alimentée au charbon*
Page IV de couverture	*Appareil de mise et de reprise au stock du terminal de Thunder Bay*

Le cycle du charbon : Mythes et réalités environnementales
Maquette et mise en page : Gerry Rowe

Composition : Paris Graphique Ltée
Impression : Bilingual Press